

FoodTechFinland

Juha Purmonen

Photonics Finland

European Photonics Roadshow New Technologies in agriculture & food industry
16 May 2019 - 17 May 2019 | Barcelona, Spain

Allied
ICT Finland

 functional foods forum

 TURUN
YLIOPISTO



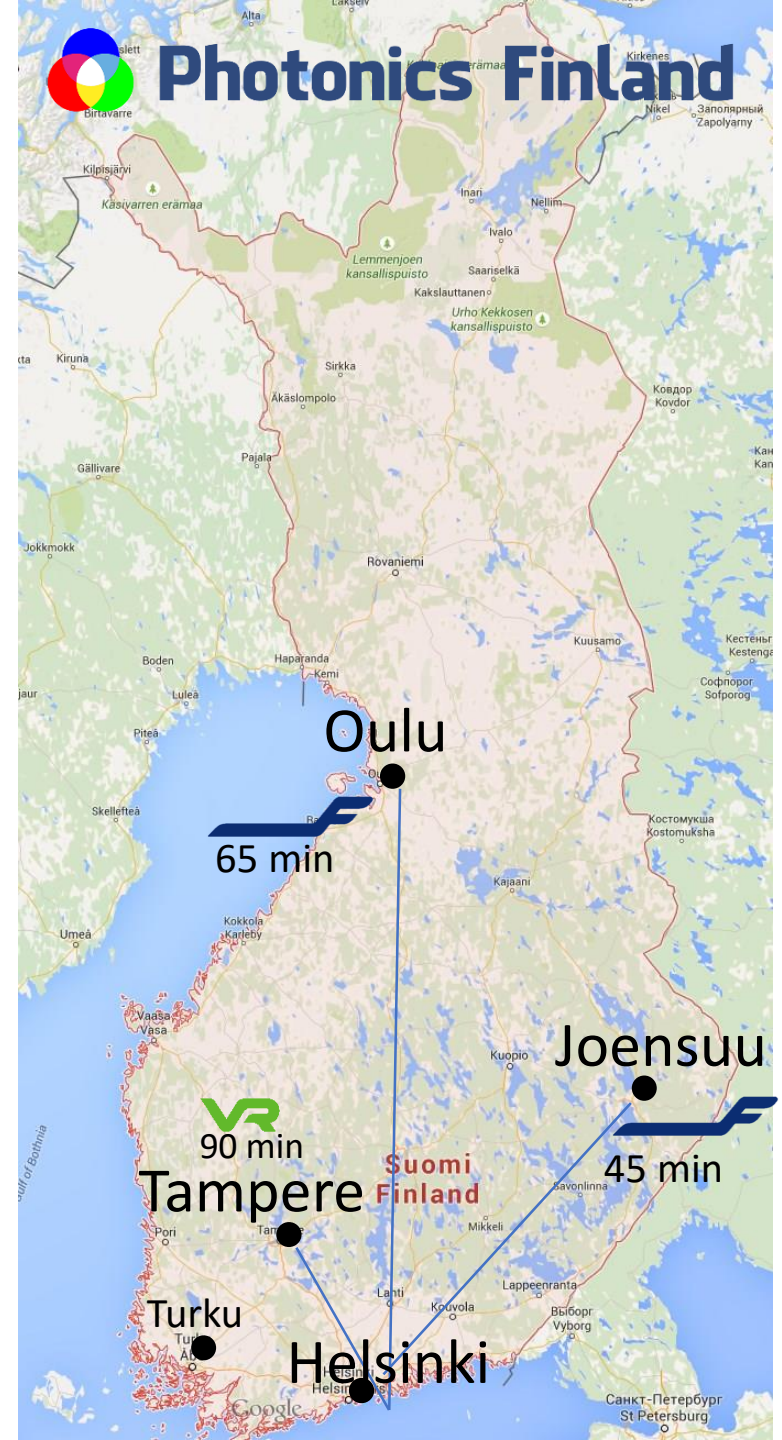
Food
Chem
University of Turku

VTT



 Photonics Finland





The Finnish language is one of the ten most challenging languages in the world to learn and translate. It's no wonder, when a noun can have over 200 forms or when.

- One of the longest words is

Epäjärjestelmällistytämättömyydellänsäkään? =

I wonder if it is possible, even with his unreflective attention to anti-organizationalise?

🇫🇮 Finnish for beginners



järki = reason, sense, intelligence
järjestää = to organise
järjestelmä = organisation
järjestelmällistytää = organisationalise
epäjärjestelmällistytää = unorganizationalise
epäjärjestelmällistytämätön = having unreflective attention to anti-organizationalise
epäjärjestelmällistytämättömyys = unreflective attention to anti-organizationalise
epäjärjestelmällistytämättömyydellä = with unreflective attention to anti-organizationalise
epäjärjestelmällistytämättömyydellään = with his unreflective attention to anti-organizationalise
epäjärjestelmällistytämättömyydelläkö? = is it with his unreflective attention to anti-organizationalise?
epäjärjestelmällistytämättömyydelläköhän? = I wonder if it is possible, with his unreflective attention to anti-organizationalise?
epäjärjestelmällistytämättömyydelläköhänkään? = I wonder if it is possible, even with his unreflective attention to anti-organizationalise?



Photonic Markets Target Applications

The project aims to promote and support Photonics as a Key Enabling Technology. It focuses on Life Science applications in markets where Europe holds a leading position: Medical Technologies, Pharmaceuticals, Agriculture and Food.



Medical Technology



Pharmaceuticals



Agriculture



Food

Fotoniikkaa ruokateollisuuteen

10.10.2017

12:00 Tilaisuuden avaus

12:05 Fotoniikan tuomat mahdollisuudet ruokateollisuudelle

Photonics Finland ja EPRISE projekti, Photonics Finland ry, Juha Purmonen

12:20 Mittausratkaisut älykkäästä maanviljelystä kuluttajatarpeisiin

– Ravintosisältö skannaamalla selville

Spectral Engines Oy, Jarkko Antila

12:45 Spektrimittaukset ruokateollisuuden tarpeisiin

– Ruokaväärennöksien tunnistaminen fotoniikan avulla

Specim Oy, Esko Herrala

13:10 Uudet antimikrobiset fotoniikkaratkaisut elintarviketeollisuuteen

– välineitä elintarvikehygienian ja tuoteturvallisuuden takaamiseksi

LED TAILOR INNOVATION, Petteri Jauhiainen

Kahvi- ja verkostoitumistauko (Break)

14:00 UV laser for food industry (disinfection, sterilization & decontamination)

HyacinthLUX Oy, Slava Vanykov

14:30 Pienryhmäyöskentelyä: Tapaa fotoniikan asiantuntijoita

Pohditaan yhdessä pienryhmissä elintarvikeyritysten, kehittäjien ja fotoniikan asiantuntijoiden kesken mistä fotonisista ratkaisuista elintarvikepuolen yritykset voisivat hyötyä.

15:30 Tilaisuuden yhteenveto



FOOD
SCANNER
WINNER
2017
HORIZON PRIZE

 SPECTRAL ENGINES



Kehittyvä Elintarvike 6/2017
kehittyvaelintarvike.fi

DIGITALISAATIO
näkyvä työssä ja kotona

TEOLLINEN INTERNET
LIIKETOIMINTA & KOULUTUS

TEOLLINEN INTERNET, LIIKETOIMINTA & KOULUTUS

Mahdollisuudet hyödyntää fotonikkaa rajattomat

Fotoniikan eli valon tuottamisen, käsittelyn ja tarkkailun hyödyntämiseen on rajattomat mahdollisuudet niin elektroniikkateollisuudessa, energia-alalla kuin lääke- ja elintarviketeollisuudessa.

Fotoniikka on aikamme merkittävimpiä teknologioita, joka hyödyntää muita toimialoja ja tuottaa uutta tietoa. Ala kasvaa nyt voimakkaasti. Fotoniikka on mukana kaikissa lasereista, ledeistä ja aurinkopaneelista syöpähoitoihin ja elintarviketurvallisuuteen. Teknologiana fotonikkaa on hyödynnetty elintarviketeollisuudessa jo kauan, mutta viime vuosien aikana sen merkitys on kasvanut huikastei koko tuotantoketjussa. Elintarviketeollisuuden globaaleja haasteita ovat muun muassa kaupungistuminen ja ilmastoin lämpenemisen tuomat kasvatusolosuhteiden muutokset ja jatkuvasti kasvava väestömäärä, mihin ruuantuotannon täytyy pystyä vastaamaan kestävästi. Elintason nousu on tuonut mukanaan myös uusia sairauksia ja ongelmia kuten ylipainoisuuden lisääntyminen.

Fotoniikan avulla pystytään löytämään ratkaisuja kaupungistumisen ja uusien kasvatusolosuhteiden tarpeisiin. Ratkaisut näkyvät kaupungeissa esimerkiksi yleistävillä vertikaaliviljelmissä tai led-valaistuksella kontrolloituina, suljettuina kasvatusympäristöinä. Erilaiset sensoriteknologiat tuottavat uutta tietoa koko elintarviketieteen sekä kuluttajille. Yksittäisessä elintarvikkeesta voidaan mitata tarkasti tuotteen rasvapitoisuus, proteiini, sokerit ja kokonaisenergiämäärä. Mittaavat sensorit ovat kehittyneet pieniksi ja hinnaltaan edullisiksi laitteiksi, joten niiden houkuttelevuus kasvaa myös kuluttajien silmissä.

Tähtäimessä globaali elintarvikedatan tietokanta
Elintarvikkeiden analysoinnin ja mittaamisen tarve ovat kasvamassa merkittävästi.

Aiemmin ongelmana mittalaitteiden yleistymiselle ovat olleet niiden kallis hinta ja suuri koko. Fotoniikka-alan nopean kehityksen myötä tarjolla on yhä monipuolisempia, kooltaan pienempiä ja edullisempia laitteita. Teknologioiden kehityksessä myös digitaalisen merkityksen elintarviketeollisuudessa kasvaa. Tämä tarkoittaa älykkäiden algoritmien ohjaamisen, keskenään verkottuneiden koneiden ja suurten datamäärien yleistymistä. Digitaalisaation kärkinä ovat IoT, eli keskenään verkottuneet koneet teollisuudessa ja kuluttajilla sekä tästä syntyvä tarve suurten tietomäärien, eli Big Datan käsittelylle ja hallinnalle. Laitteiden ohjaus, mittaaminen ja sensorointi luovat merkittäviä tarpeita uusille ja erilaisille sensoriteknologioille.

Tulevaisuuden sensori ovat pilvipalveluihin kytkettyjä, massatuotettuja, erittäin pienikokoisia ja älykkäitä. Spectral Engines Oy:n kansainvälisen *Horizon 2020* -palkinnon saavuttanut ruokaskanneri on tulitikuin kokoinen, mutta se pystyy mittaamaan pistekohtaisesti aineen koostumuksen siirtien kerätyn datan koneelle ja pilveen¹. Skannerin sensori käyttää infrapuna-aallon kohteen valaisemiseen, josta pienikokoisen infrapunaspektrometri havaitsee takaisin tulevan valon. Laitte analysoi ns. sorrenjätkitunnistusta spektrissä. Mitata voi esimerkiksi jauhojen kosteutta myllyssä samalla, kun ryynti jauhetaan jauhoiksi. Kerätyn datan seuranta tapahtuu reaaliaikaisesti verkossa.

Pulmana on elintarvikkeesta mittaamalla saadun tiedon laitekohtaisuus, joka vaatii erillisten laitteiden kalibroinnin yhtenäisten mittaustulosten saavuttamiseksi. Kehityksessä ollaan kuitenkin menossa kohti globaalia elintarvikedatan tietokantaa, joka määrittäisi oikeat viitearvot elintarvikkeiden mittaamiselle.

Jokaisella aineella oma sorrenjätki
Älykäs maatalous kasvaa kovaa vauhtia vaihtamalla koko ruuan arvoketjuun. Kaukokartoituksella on tärkeä merkitys viljelyssä, ja kartoittamisessa ollaan siirtymässä dronien eli nelikoptereiden käyttämisestä. Peltojen maaperä sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden määrät mitataan lintuperspektiivistä



Horizon 2020 -palkinnon saanut Spectral Engines Oy:n ruokaskanneri on pienikokoinen.

kameroiden ja sensoreiden avustuksella. Jokaisella kerätyllä aineella on oma sorrenjätkensä eli spektri, josta voidaan määrittää aineen koostumus. Suomessa ollaan kaukokartoittamisen osalta pitkällä, mutta esimerkiksi Hollannissa teknologioita hyödynnetään jo merkittävästi enemmän maan suurten peltoalojen ja vähiesten pohjavesivarantojen riittävyyden vuoksi.

Ruokaväärännökset ovat globaalisti kasvava ongelma, johon kuvantaminen tuo ratkaisun mahdollistaen ruuan aitouden ja mahdollisten vierasesiintien tunnistamisen. Hyperspektrikuvantamiseen erikoistunut Spectral Engines Oy pystyy mittaamaan teknologiansa avulla esimerkiksi juuston pinnan rasvapitoisuutta sekä proteiiniptoisuutta alueet. Samalla tavoin voidaan varmistaa, että pakastevähiänepussin ei ole eksynyt kiviä tai koppakauriaisia. Ruokaväärännökksiä voidaan tunnistaa tehokkaaksi. Riisi on yksi maailman eniten kuvantavalla teknologialla mitattuja tuotteita. Aitouden lisäksi esimerkiksi mausteosasta pystytään varmistamaan, etteivät jauheet ole päässeet paakkuntuumaan.

Kaikkei ei kuvantamalla kuitenkaan voida ratkaista, koska mittaustulos saadaan

tuotteen pinnalta ja vain muutamia millieitä pinnan alta. Tämän vuoksi esimerkiksi erilaiset myrkyjätkämät ja allergeenit ovat mahdollisia mitata. Aikaisemmin mittaamiselle aiheutti ongelmia myös ruuan vesi, mutta teknologisen kehityksen myötä esimerkiksi kasvisten mittaamisesta on tullut mahdollista.

Haitallisia mikrobeja tuhoataan

Tällä hetkellä ruuantuotannon maailmanlaajuisena haasteena ovat erilaiset mikrobit. Pääsääntöisesti mikrobeihin pyritään vaikuttamaan suurilla määrillä kemikaaleja, joiden käsittelyt selvävat bakteerit saavat paljon elintilaa kasvaa ja mahdollistavat vaikeasti tuhoattavien bakteerikantojen synnyn. Samoin lääkkeiden runsaan käytön myötä antibioottiresistenssi aiheuttaa yhä merkittävämpiä ongelmia ja kuolemia maailmalla. Fotoniikka pystyy korvaamaan suuren osan teollisuuden kemikaaleista ja jopa tehostamaan lääkeaineita tuhoten mikrobeja valolla.

Valon tietyllä aallonpituudella pystytään tuhoamaan mikrobeja jopa biofilmin lävitse. LED Tailor Innovat7ion hyödyntää kahdenlaisia valoteknikoita: valkoista ja sinistä valoa. Esimerkiksi sinisellä valolla voidaan desinfioida pinnat ja ilma tehden tiloista steriilejä. Kumpikaan valoteknikoita ei ole ihmiselle haitallinen. Niiden avulla voidaan myös sterilisoida puhdistajia tai puhdistaa kosteita pintoja ja biofilmejä. Kehitteillä on myös ratkaisuja esimerkiksi sisäilmaongelmien hallintaan sekä alustavasti sairaalalämpö-



Myyntipäällikkö Slava Vanuykov HyacinthLux Oy:stä oli yksi Fotoniikan mahdollisuudet ruokateollisuudessa -tapahtuman puhujista. Hän kertoi (keskellä) teknologian mahdollisuuksista ryhmätyöosassa.

päristön käyttöön suunniteltu steriili potilashissi. Molemmat kehiteillä olevat ratkaisut ovat parhaillaan testausvaiheessa. Vielä kohdennettumpaan bakteerien tuhoamiseen voidaan hyödyntää HyacinthLuxin kehittämää UV-laseraa, joka toimii huomattavasti pienemmällä valon spektrillä UV-lamppuihin verrattuna. UV-laser vaikuttaa nestöintimitetrien alueella tuhoten bakteerit sekunnissa, kun UV-lampulla vaikutus aika samalle alueelle kohdennettuna on noin viisi minuuttia. Teknologია voidaan hyödyntää kohdennettuihin laitteiden, välineiden, pakkausmateriaalien ja lähellä olevien pintojen sterilisoinnissa, mutta myös hankalammassa paikoissa kuten huoneiden nurkkien, rakojen tai halkaemien puhdistamisessa. ■

Tuukka Pakarinen
viestintäasiiantuntija
Joensuu Tiede puisto
tuukka.pakarinen(at)tiedepuisto.fi

¹ Antila J. 2017. Tuleväväärännökksi esiin infrapunaspektroskopialla. *Kehittyvä Elintarvike* 4/2017, 38–39

Elintarviketeollisuudessa paljon käyttökohteita

Fotoniikka-ala ja elintarviketeollisuus kohtaavat Turussa 10.10.2017 järjestetyssä *Fotoniikan mahdollisuudet ruokateollisuudelle* -seminaarissa. Paikalla oli kattavasti elintarvike- ja fotonikka-alan yrityksiä ja tutkimuslaitoksia. Tapahtuma toteutettiin yhteistyössä Joensuun Tiede puiston, Photonics Finlandin ja Turun yliopiston Funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämiskeskusten kanssa osana *ERPRISE*- ja *INNO-TORI*-hankkeita.

Seminaarissa todettiin, että fotonikalla on tarjota runsaasti elintarviketeollisuuden tarpeisiin soveltuva ratkaisuja ja toimialojen välinen kehitys ottaa parhaillaan ensimmäiset suuret harppauksensa. Tapahtu-

ma aikana elintarviketeollisuudesta annettulle haasteille saatiin myös vastinetta, sillä ratkaisuja putlii yhdessä eri alan asiantuntijoiden koostuvien ryhmien kesken. Yhteistyöllä päästiin konkreettisten toimenpiteiden äärelle. Hyödynnettävää ratkaisuja löydettiin koko tuotantoketjun varrella raaka-aineista lopputuotteisiin saakka.

Mikrobien torjunnan haasteet tilojen, pintojen, pakkausmateriaalien, koneiden ja välineiden puhdistamisessa nousi selkeästi yhtenä teemana esille. Valkoista ja sinistä valoa hyödyntämällä ratkaisuja voidaan tuoda esimerkiksi tilojen puhtaanpiloon, mutta myös ahtaampiin ja vaikeammin puhdistettaviin kohte-

issa. Tällä ratkaisulla voi olla merkittäviä vaikutuksia esimerkiksi tuotteiden säilyvyyteen ja myyntialoihin. Valolla voitaisiin vaikuttaa myös logistiikan puhtauteen kuten kuljetuslaivoihin. Maanviljelyksessä dronija käytettävällä voitaisiin kerätä tietoa pellon kasvustosta sekä mitata proteiinin ja tärkkelyksen määrit. Rehun prosessoinnin aikana tapahtuvat ei-toivotut muutokset pystytään havaitsemaan välittömästi. Siementen laadun kuvantamisella voitaisiin seurata siemenen kokoa ja itävyvyyttä. Tulevaisuuden tavoitteena olisi myös luovuttaa tietoa viljojen välinen kehitys ottaa parhaillaan ensimmäiset suuret harppauksensa. Tapahtu-

Lisätietoja: juha.purmonen(at)tiedepuisto.fi pauliina.ojansivu(at)utu.fi. Kokonaisluottamus tapahtumassa

FOOD SAFETY 2020

June 11th–13th 2018 | Seinäjoki, Finland

Paraller session 12th June 2018

High Tech Agriculture: **Photonics for Food Safety**

High Tech Agriculture: Photonics for Food Industry Today's Menu (Safety)

- Photonics and EPRISE project
- **New Miniaturised, Intelligent Spectral Sensors and Their Possibilities in the Food Sector**, Jarkko Antila – Spectral Engines, Finland
- **What makes hyperspectral imaging a revolutionary solution for food fraud and safety detection?**, Esko Herrala - Specim, Finland
- **Synthetic light catalysis cleans air and surfaces**, Petteri Jauhiainen - LED TAILOR INNOVATION, Finland
- **UV laser for food industry**, Slava Vanykov - HyacinthLUX, Finland

FoodTech Platform Finland

www.foodtech.fi

Allied
ICT Finland


functional foods forum

 TURUN
YLIOPISTO



Food
Chem
University of Turku

VTT



 Photonics Finland

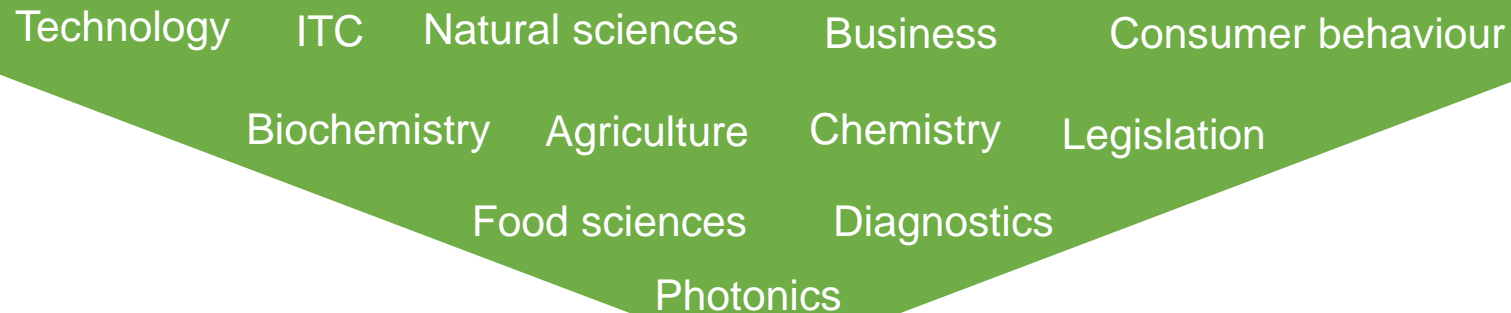


Raseko
FoodLaboratory
Artesaani- ja lähiruuan
kehittämiskeskus

FOODTECH PLATFORM FINLAND IS NEEDED

BECAUSE

There is an urgent need to collaborate and combine knowledge and experts to actions



Technology ITC Natural sciences Business Consumer behaviour
Biochemistry Agriculture Chemistry Legislation
Food sciences Diagnostics
Photonics

**RESEARCH +
COMPANIES +
CONSUMERS +
PRODUCERS +
DEVELOPERS**

€€€

The logo consists of four overlapping circles in blue, red, green, and yellow, arranged in a cross pattern.

Photronics Finland

Photronics Finland is a technology oriented association that drives the photonics industry in Finland. It gathers Finnish photonics companies, academia, industries that apply and adapt photonics and public authorities under the national network.

Photronics Finland develops practices to coordinate and develop Finnish photonics internationally by working closely with other European photonic clusters which are sustained by European Union Photonics Platform (Photonics21).



Photonics in Finland

- 200 companies
- Photonics business in Finland is Billion euro
- Directly employs about 4 000 workers in Finland



Company of the Year 2017

OptoFidelity integrate optical sensor technology in OptoFidelity's precision robot platforms. Optical measurement technology is also used to measure performance of VR / AR devices.



2014: 19 Companies & 5 research institutes

2018: 69 Companies & 9 research institutes

Photonics Finland members



Key Photonics Competences in Finland

➤ Optical Sensing and Imaging

- Machine vision, spectral images, ...

➤ Micro- and Nanophotonics

- R2R, solar cells, 3D printed optics, MOEMS, silicon photonics, VR/AR optics, ...

➤ Lasers and Fiber Optics

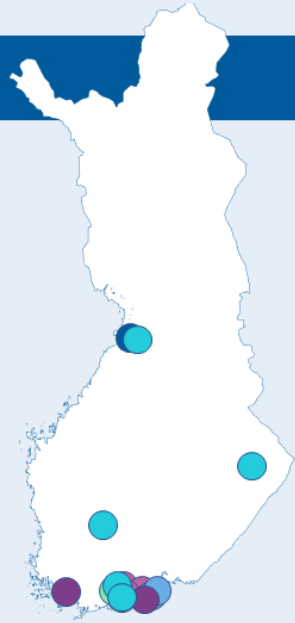
- Fiberlasers, semiconductor laser, ...

Ecosystem including

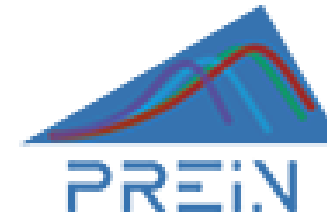
- *Leading companies*
- *SMEs*
- *Research groups*
- *Facilities*
- *Government support*



LIPPULAIVAT ja taustaorganisaatiot



- **6Genesis** – Langattomien verkko-tekniologioiden lippulaiva | Oulun yliopisto
- **FCAI** – Suomen Tekoälykeskus -lippulaiva | Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto & VTT
- **FinnCERES** – Materiaalien biotalouden lippulaiva | Aalto-yliopisto & VTT
- **iCAN** - Digitaalisen yksilöllistetyn syöpälääketieteen lippulaiva | Helsingin yliopisto & HUS
- **INVEST** – Eriarvoistumisen, interventioiden ja hyvinvointiyhteiskunnan tutkimuksen lippulaiva | Turun yliopisto & THL
- **PREIN** – Fotoniikan tutkimuksen ja innovaatioiden lippulaiva | Tampereen yliopisto, Aalto-yliopisto, VTT & Itä-Suomen yliopisto



PREIN - Photonics Research and Innovation flagship

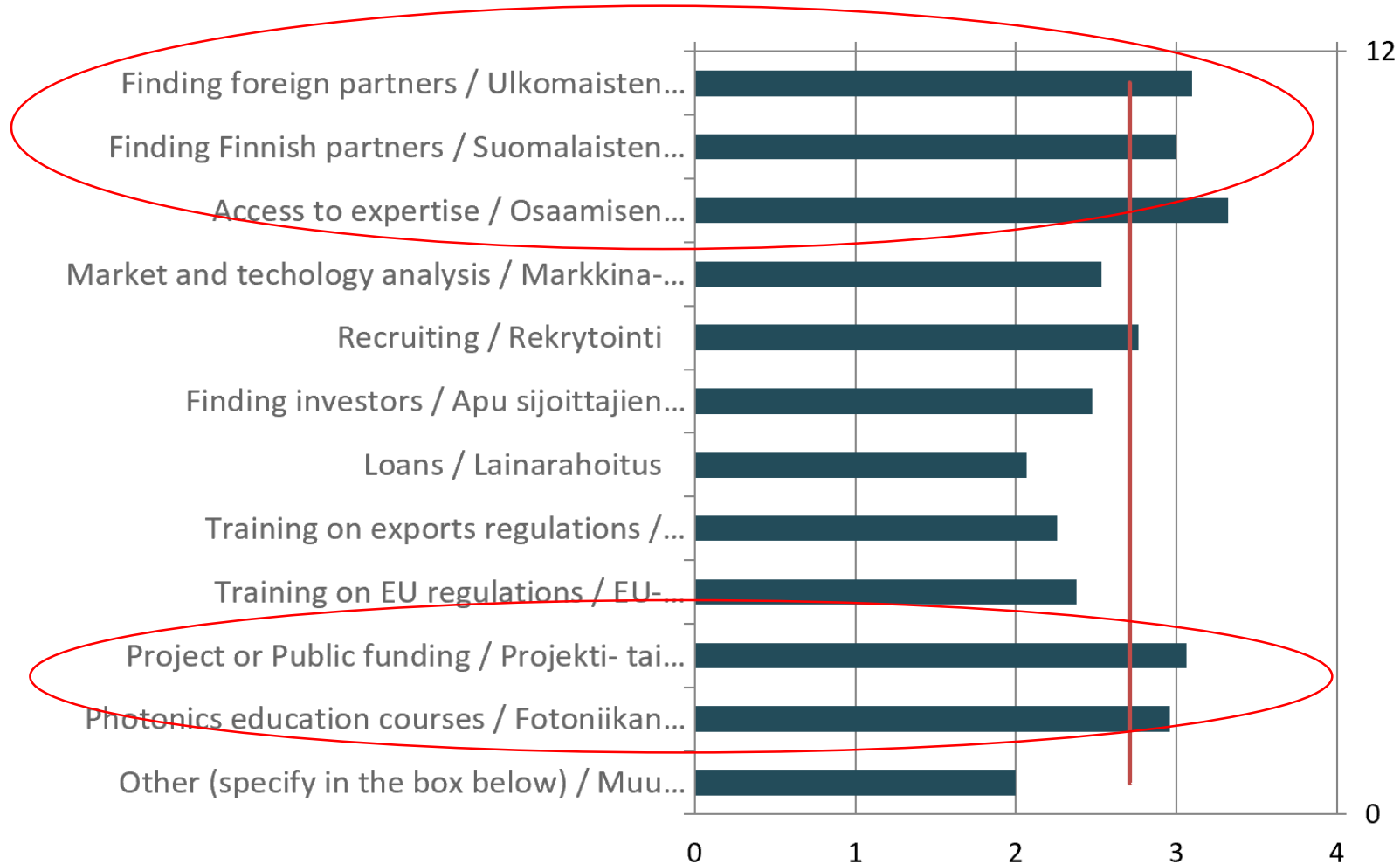
Academy of Finland - Flagship program

The Academy of Finland's Flagship Programme is an instrument that promotes excellent research and versatile impact arising therefrom. The programme supports future knowledge and know-how and sustainable solutions to societal challenges and advances economic growth by developing new business opportunities. By providing substantial long-term funding, the programme accelerates active collaboration between different actors and facilitates the development and expansion and systematic operations.



Needs of Photonics Companies at the moment

- 1. Access to expertise**
- 2. Finding partners**
- 3. Funding**



Photonics Industry Activities in Finland

Photonic Markets Target Applications

The project aims to promote and support Photonics as a Key Enabling Technology. It focuses on Life Science applications in markets where Europe holds a leading position: Medical Technologies, Pharmaceuticals, Agriculture and Food.



Medical Technology



Pharmaceuticals



Agriculture



Food



Forest &

Photonics

7th - 8th October 2019

Koli National Park, Finland

Forest&Photonics is the international B2B event which brings together businesses, academia and developers to share new technological solutions, challenges and opportunities in the fields of photonics and forestry.



Photonics Finland Events

The main event in 2019

Optics&Photonics Days (OPD) 2019 – Espoo, 27.-29. May 2019

End user workshops

- *BioPhotonis for Healthcare, Oulu, 13.- 14. March 2019*
- *Photonics for Forestry (Forest&Photonics), Joensuu, 7.-8. October 2019*

Summer Schools 2019 in August

- *New Frontiers in Optical Technologies in Tampere*
- *SubSea optical fiber communication (SubSeaOFC.com) in Joensuu*
- *Optics 2019: eXpeRience your reality in Joensuu*

Coming on 2019

- *Food&Photonics*

SPIE Photonics West 2019

SPIE. PHOTONICS WEST



brighterwæve



VTT



SPECTRAL ENGINES



VTT
VTT MEMSFAB LTD

NANOCOMP

SENOP

EMBERION

LASER World of PHOTONICS

JUNE 24-27, 2019 | MESSE MÜNCHEN

Parliament of Finland - Committee for the Future

The Committee for the Future is an established, standing committee in the Parliament of Finland. The Committee consists of 17 Members of the Finnish Parliament. **The Committee serves as a Think Tank for futures, science and technology policy in Finland.** The counterpart cabinet member is the Prime Minister. The Committee was established in 1993.

Photonics Survey

Photonics for Finland economy

Bioeconomy (forest&food), Cleantech, Digitalization, Healthcare, Circular Economy, AI, Education

Photonics for Global needs

Industry 4.0, Smart City, Transportation, Tourism, Mining, VR/AR/MR, Cyber Security and Basic Research

Recommendations for future programs

Publishing event in the parliament of Finland on 1st March.



100 new possibilities to Finland 2018 - 2037

Photonics Education Path - Joensuu

- The main purpose of the project is to create a **photonics education path** from second degree to doctoral level
- to fulfill the current workforce needs of Finnish and foreign companies. Other targets are to promote education export services,
- to support the industry development, visits and networking, collecting and sharing information and development of Photonics Finland collaboration.
- The education path will be executed by education organizations in Business Joensuu together with UEF, Karelia Applied Universities and Riveria.

**BUSINESS
JOENSUU**

J **WITH** E

RIVERIA

 **Karelia**



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



@PhotonicsFin @BusinessJoensuu
@EPRISE_EU @PIMAP_Project



@PhotonicsFinland



Photonics Finland

Kiitos!

Juha Purmonen

Executive Director

Tel. +358 50 354 3832

Email. juha.purmonen@photonics.fi

Twitter: @JuhaPurmonen